

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-094825

(43)Date of publication of application : 12.04.1996

(51)Int.Cl.

G02B 5/20  
G02F 1/1335

(21)Application number : 06-251546

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 21.09.1994

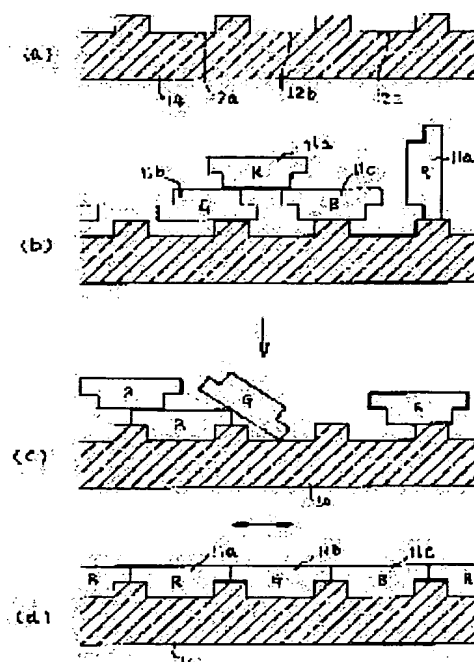
(72)Inventor : HOSHI JUNICHI

## (54) COLOR FILTER AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a production method of a color filter with decreased production cost.

CONSTITUTION: Recessed parts 12a-12c having different shapes are formed on a transparent substrate 14 such as glass. Color filter chips 11a-11c corresponding to the respective recessed parts 12a-12c are distributed on the substrate 14 and dropped into the recessed parts 12a-12c by vibrating the substrate. Then the substrate is heated to weld the color filter chips 11a-11c with the recessed parts 12a-12c. By this method, the color filter can be produced in a simple process without using an expensive patterning process, so that the production cost is significantly decreased.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacturing method of the color filter characterized by fitting the piece of a color filter which has the heights of a configuration which correspond or it fabricated in the configuration corresponding to each configuration into the crevice which has a different configuration to which it does not lap mutually and another side does not enter into one side when it piles up for each [ which was prepared on the transparence substrate ] color of every in the manufacturing method of the color filter for indicating by full color by the color addition color mixture method.

[Claim 2] The manufacturing method of the color filter of claim 1 which carries the shuttering which has pore on a transparence substrate, makes this pore the crevice which fits in the piece of a color filter, and is characterized by removing the above-mentioned shuttering after piece fitting of a color filter.

[Claim 3] The manufacturing method of the color filter of claim 1 characterized by forming the protection-from-light layer which has pore on a transparence substrate, and making this pore into the crevice which fits in the piece of a color filter.

[Claim 4] The manufacturing method of the color filter of claims 1-3 characterized by a corresponding crevice carrying out fall immobilization of this piece of a color filter by sprinkling the piece of a color filter on a transparence substrate, and adding vibration.

[Claim 5] Claim 1 characterized by forming on a substrate the crevice which fits in the piece of protection from light, and this piece of protection from light like the piece of a color filter, and performing fitting of the piece of protection from light to fitting and coincidence of the piece of a color filter, or the manufacturing method of the color filter of 4.

[Claim 6] The manufacturing method of the color filter characterized by fitting the color filter unit which has the heights of this configuration and comes to combine one piece of a color filter of each color at a time or it fabricated in this configuration into the crevice of a configuration without a symmetry axis prepared on the transparence substrate in the manufacturing method of the color filter for indicating by full color by the color addition color mixture method.

[Claim 7] The manufacturing method of the color filter of claim 6 which carries the shuttering which has pore on a transparence substrate, makes this pore the crevice which fits in a color filter unit, and is characterized by removing the above-mentioned shuttering after color filter unit fitting.

[Claim 8] The manufacturing method of the color filter of claim 6 characterized by depositing the protection-from-light nature thin film which has pore on a transparence substrate, and making this pore into the crevice which fits in a color filter unit.

[Claim 9] The manufacturing method of the color filter of claim 6 characterized by a color filter unit having a piece of protection from light further.

[Claim 10] The manufacturing method of the color filter of claims 6-9 characterized by a corresponding crevice carrying out fall immobilization of this color filter unit by sprinkling a color filter unit on a transparence substrate, and adding vibration.

[Claim 11] Claim 6 characterized by forming on a substrate the crevice which fits in the piece of protection from light, and this piece of protection from light like a color filter unit, and performing

fitting of the piece of protection from light to fitting and coincidence of a color filter unit, or the manufacturing method of the color filter of 10.

[Claim 12] The color filter for indicating by full color by the color addition color mixture method characterized by being manufactured according to the manufacturing method of claims 1-11.

[Claim 13] The color filter for indicating by full color by the color mixture method which has a protection-from-light layer as a black matrix in a color filter gap, and is characterized by being manufactured according to the manufacturing method of claims 3, 5, 8, 9, and 11.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention is invention about the color filter used for the display which indicates an image, the image, etc. by full color, or image pick-up equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the color filter consisted of the coloring part which makes only the light of specific wavelength penetrate alternatively, the black matrix (protection-from-light part) which shades light, a transparent electrode which penetrates light, a micro-lens array which condenses light by the case.

[0003] As a manufacturing method of the above-mentioned color filter, \*\* staining technique, \*\* pigment-content powder method, \*\* print processes, etc. are used. \*\* The staining technique is used as a manufacturing method of the color filter mainly used for image pick-up equipment, detailed-izing is possible and the purity of a color is also good. Moreover, the pigment-content powder method of \*\* is used for the liquid crystal display etc. taking advantage of the description with sufficient thermal resistance.

[0004] Moreover, it is the member prepared in order that said black matrix may prevent the fall of the contrast by the incidence of the outdoor daylight from an outside, and reflection, and conversion is just going to achieve as the material by an oxide with a low reflection factor, and the organic substance from the conventional metallic material.

[0005] Moreover, as a manufacturing method of said micro-lens array, it is common to carry out hot forming of the thermoplastic transparence resin after patterning.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although each manufacturing method of the above-mentioned \*\* and \*\* needs patterning by the photolithography, in order that a color filter may perform a full color display by the color addition color mixture method which makes one unit red and blue, and three green colors, a patterning process is usually needed for every color. Each pixel itself is very small, and in order to make a color filter correspond for every pixel of the, in the color filter production process, a high alignment precision is demanded of the above-mentioned patterning process. consequently, a production process -- very much -- high -- it is a price.

[0007] the manufacturing method of the aforementioned \*\* -- this -- high -- since a price patterning process is not needed, although it is a desirable approach economically, the image quality which cannot form a detailed pattern in the manufacturing method concerned and which climax produces is bad -- it has the problem of \*\* and is not widely used for the color filter to which detailed-ization progresses.

[0008] Furthermore, the above-mentioned patterning process is used also for the formation process of a black matrix and a micro-lens array, and the production process of a color filter is expensive as a whole.

[0009] In view of the above-mentioned trouble, this invention changes an expensive patterning process into a cheap process, and aims at aiming at the cost cut of a production process.

[0010]

[Means for Solving the Problem and its Function] The color filter by the approach and this approach of manufacturing a color filter cheaply is offered by changing this invention into the conventional patterning process, and using the comparatively cheap mold method or an approach similar to it.

[0011] That is, invention of claims 1-5 does not lap mutually for every color, but it is characterized by manufacturing a color filter by forming the piece of a filter in a corresponding configuration for every color, or forming the heights of the configuration corresponding to the piece of a filter, and making it fit into the above-mentioned crevice at the same time it sets up a different configuration not entering and forms the crevice of this configuration in a transparence substrate. At this time, a black matrix can form a crevice and the corresponding piece of protection from light similarly, and can also form them in the filter and coincidence of each color. Moreover, a crevice is formed by the protection-from-light layer which has pore, and the mode made into a black matrix is also preferably used by this invention.

[0012] Invention of claims 6-11 is characterized by fitting into the crevice which applied the above-mentioned invention, formed the color filter unit which added the piece of protection from light to a three-primary-colors unit or this, and was formed in the transparence substrate like the above-mentioned invention.

[0013] Moreover, invention of claims 12 and 13 is a color filter characterized by being manufactured according to the above-mentioned manufacturing method.

[0014] This invention is explained to a detail below.

[0015] The piece of a color filter is first prepared for every color. Each piece of a color filter corresponds to 1 pixel, and the magnitude is the magnitude for 1 pixel of profiles. or [ that, as for this piece of a color filter, appearances differ for every color ] -- or it has the heights of a different configuration.

[0016] On the other hand, the crevice into which the above-mentioned piece of a color filter or its heights fits as the color array of a color filter is formed in a transparence substrate. In this invention, the appearance of the piece of a color filter or the configurations of heights and a crevice are set up so that it may not lap mutually even if it doubles in a different color pile, and another side cannot be entered into one side, and also when the piece of a color filter is naturally turned over, they are included. Therefore, only the piece of a color filter of the color decided beforehand fits into each crevice, and the piece of a color filter of other colors cannot carry out checking and verifying structurally.

[0017] In this invention, when a color filter has a black matrix, the relation between the above-mentioned piece of a color filter and a crevice can be applied as it is, the piece of protection from light and a corresponding crevice can be formed, and a black matrix can be formed in coincidence at one process. Moreover, the protection-from-light layer which has pore can be prepared on a transparence substrate, and it can also consider as a black matrix. In this case, the configuration of pore is equivalent to the configuration of a crevice. Moreover, if this shuttering is removed after having formed the shuttering which has pore similarly, putting on a transparence substrate, fixing temporarily and carrying out fitting of the piece of a color filter, since this shuttering can carry out a reuse, the process which forms a crevice in a transparence substrate can be skipped, and a process will be simplified more. However, since it removes shuttering later in using shuttering, the means which the whole piece of a color filter needs to get into a crevice, prepares heights in the piece of a color filter, and carry out fitting to a crevice cannot be taken.

[0018] By sprinkling these wafers on the transparence substrate in which the crevice was formed, as a concrete approach of fitting into the crevice which corresponds the piece of a color filter, and the piece of protection from light in this invention, and adding vibration further, a substrate (or shuttering, protection-from-light layer) top is freely rotated to each wafer, and a corresponding crevice is dropped and it fits in.

[0019] Moreover, if it considers that each lens is the above-mentioned piece of a color filter also when preparing the above mentioned micro-lens array, the manufacturing method of above-mentioned this invention can be used.

[0020]

[Example] This invention is not limited by these although an example explains this invention still more concretely below.

[0021] The color filter of the 1st example of this invention is shown in [example 1] drawing 1. Drawing 1 (a) is a top view and (b) is the A-A' sectional view of (a). The crevice corresponding to the delta array 12a-whose 12c are trapezoid color arrays, and 11a-11c are the pieces of a color filter colored red, green, and blue, respectively, magnitude \*\*\*\*s in 1 pixel, for every color, 14 in drawing is a transparence substrate and the appearance has [ configurations differ and ] the heights 13a-13c which have an appearance somewhat smaller than an appearance, respectively. Since whenever [ configuration's coincidence ], and adhesion are good and have fixed with adhesives, Heights 13a-13c and Crevices 12a-12c of the above-mentioned piece of a color filter do not have a fear of separating easily.

[0022] As a transparence substrate 14 used by this invention, a substrate with the high transparency of a glass plate, a quartz, Xtal, sapphire, a diamond, etc., etc. can be used suitably. Moreover, a color array can also take others, a stripe, and a mosaic array. [ array / above-mentioned / delta ] Furthermore, the depth of Crevices 12a-12c can be set as arbitration, if the heights 13a-13c of the piece of a color filter are the depth which fits in firmly.

[0023] In this invention, an epoxy resin can be begun as the quality of the material of color filters 11a-11c, and transparent resin, and glass and an inorganic substance can be used.

[0024] Although the configuration concerning fitting was made into the trapezoid in this example, this invention may not be limited to this but a polygon, an ellipse form, or the configuration that combined the curve of arbitration is sufficient as it.

[0025] The production process of the color filter of this example is shown in drawing 2. As shown in drawing 2, Crevices 12a-12c are formed in the transparence substrate 14 which consists of a glass plate of 1.1mm in thickness, and magnitude [ of 10.4 inches ] \*\* by well-known resist print processes and the well-known wet etching method (a). Crevices 12a-12c are the trapezoids (abbreviation 100x300micrometer<sup>2</sup>) according to a color array (540x3x480 length stripe array), and the depth is 1 micrometer. 12a-12c are different configurations, respectively.

[0026] Subsequently, the pieces 11a-11c of a color filter which consist of an epoxy resin colored red, green, and blue by the well-known resin mold method are prepared. The thickness of this piece of a color filter is 2 micrometers, is the heights 13a-13c to which the abbreviation one half fits into Crevices 12a-12c, and is the same configuration as the crevices 12a-12c which correspond, respectively, and is fabricated small a little.

[0027] The above-mentioned pieces 11a-11c of a color filter are sprinkled on crevice 13a - 13c ((- 106 individual) b).

[0028] Subsequently, 100Hz of frequency numbers and amplitude -100micrometer transverse oscillation are added to the transparence substrate 14, and the crevices 12a-12c which correspond the pieces 11a-11c of a color filter are dropped (c). The piece of a color filter which fell in the crevice which corresponds once is stuck or blocked by the base and side face of a crevice, and it stops almost separating from it.

[0029] It is stochastic process, all the crevices 12a-12c are buried with color filters 11a-11c after a certain fixed time amount, and the fall to the crevices 12a-12c of the above-mentioned pieces 11a-11c of a color filter will be in the condition that the excessive pieces 11a-11c of a color filter were left behind a little (d).

[0030] Then, in order to fix firmly the pieces 11a-11c of a color filter, and Crevices 12a-12c, heat beyond the temperature which an epoxy resin fuses, fuse some perimeters of the pieces 11a-11c of a color filter, it is made to fix with Crevices 12a-12c, and the color filter of this example is completed.

[0031] In this example, although Crevices 12a-12c were formed by resist printing and the wet etching method, they can use other approaches, such as the glass mold method, for example. Moreover, the patterning method of a photolithography is suitably used from from [ when raising precision ].

[0032] Moreover, the pieces 11a-11c of a color filter may also form the bar of a predetermined configuration by the mold method, the rolling-out method, etc., and a cross section besides the resin mold method may form them by slicing this bar thinly. Although manufacture of these

detailed pieces 11a-11c of a color filter is detailed, since it does not need alignment, it is very cheap compared with the patterning method of a photolithography. Moreover, all crevices are early buried, so that there are more pieces 11a-11c of a color filter to be used than the number of Crevices 12a-12c. Here, when the multiplier of  $x_0$  and the pieces 11a-11c of a color filter is set to  $x_0+a$  for the multiplier (pixel number) of a crevice, the remaining crevices  $x$  which are not filled are  $-dx/dt=kx(x+a)$ .

It comes out and is expressed with the solution to expressed and  $x/(x+a) = [x_0/(x_0+a)] e^{-kat}$ . This shows that  $x$  is quickly converged on 0, if excessive several  $a$  becomes large.

[0033] However, if there are too many excessive pieces 11a-11c of a color filter, since piece of color filter 11a-11c will overlap and it will be hard coming to move, it needs to be careful.

[0034] Moreover, an oscillating means can also take the means of not only this example but arbitration. For example, surrounding rotation of a vertical axis may be added to the transparence substrate 14 so that it may be easy to rotate the piece of a color filter and it may become. However, since the pieces 11a-11c of a color filter which fitted in become the factor which jumps out from Crevices 12a-12c, too much vibration is not desirable. As a standard, it is the kinetic energy  $(1/2)mv^2$  which the potential energy  $mgh$  of the pieces 11a-11c of a color filter can obtain by vibration of the transparence substrate 14. It is required not to be less.

[0035] Although the fall to the crevices 12a-12c of the pieces 11a-11c of a color filter is based on gravity by this example, it may keep a fixed distance from a perpendicular revolving shaft, for example, may stand a substrate, and may use the centrifugal force which is made to rotate around the above-mentioned revolving shaft, and is produced. In order to eliminate the atmospheric air which blocks fall of the pieces 11a-11c of a color filter in that case, maintaining the whole system at a vacuum is also taken into consideration. Moreover, since static electricity occurs in the pieces 11a-11c of a color filter, the pieces of a color filter adhere and it may be hard coming to fall, electrostatic cures, such as a high humidity ambient atmosphere, electric discharge, and an ion shower, are also effective.

[0036] Moreover, as an elutriation preventive measure of the pieces 11a-11c of a color filter which fitted into the corresponding crevices 12a-12c, surface roughness at the base of a crevice is made coarse, and there is the approach of heightening frictional force.

[0037] Anyway, on a process, since it is not desirable, as for the cure against improvement of the adhesion force of a crevice and the piece of a color filter, giving a crevice side is desirable [ adhesion of the pieces of a color filter ].

[0038] In this example, the crevice not only corresponding to the piece of a color filter but the piece gap of a color filter is formed with the piece of protection from light, and it can fit into the piece of a color filter, and coincidence, and can form to a black matrix at one process. In this invention, light reflex nature particles, such as black coloring matters, such as carbon, or a metal, can be mixed and used for the resin which is the material of the piece of a color filter as a material of this piece of protection from light.

[0039] The production process of the color filter which is the 2nd example of this invention is shown in [example 2] drawing 3.

[0040] First, the shuttering 16 with which Pores 15a-15c opened is carried on the transparence substrate 14 which consists of a glass plate (a). This shuttering 16 is a copper plate with a thickness of about 30 micrometers, and the release agent is applied to the front face. Each pores 15a-15c correspond to a color array, and form the crevice which carries out fitting of the pieces 13a-13c of a color filter in the phase carried on the transparence substrate 14.

Therefore, the configurations of Pores 15a-15c differ for every color.

[0041] Subsequently, the pores 15a-15c which correspond by sprinkling the pieces 13a-13c of a color filter, and vibrating them like an example 1 are dropped (b).

[0042] The (c) which carries out afterbaking and pastes up the pieces 13a-13c of a color filter, and the transparence substrate 14. Since the release agent is applied to shuttering 16, shuttering 16 and the pieces 13a-13c of a color filter do not fix.

[0043] The color filter of this example is completed by removing shuttering 16 from the transparence substrate 14 (d).

[0044] According to this example, since it is not necessary to form a crevice in the transparence



substrate 14, a color filter can be formed cheaply. Moreover, if shuttering 16 is the material which cannot restrict to the above-mentioned copper plate and can be used as shuttering of resin mold, it can be used suitably.

[0045] Moreover, as the fixing approach of the transparence substrate 14 and the pieces 13a-13c of a color filter, sensible-heat adhesives may be beforehand applied on a substrate in addition to heating melting adhesion. Moreover, etching etc. may remove shuttering 16 in that case.

[0046] It leaves as it is and the above-mentioned shuttering 16 can be used as a black matrix. In that case, it is more desirable the simplification of a process, and from cost reduction not to form according to an individual as shuttering, but to form a protection-from-light layer on the transparence substrate 14, and to prepare pore.

[0047] The production process of the color filter of the 3rd example of this invention is shown in [example 3] drawing 4 .

[0048] In this example, the base of the crevices 12a-12c formed on the transparence substrate 14 has the shape of the concave spherical surface (a).

[0049] It fitted into the crevices 12a-12c which sprinkle the pieces 11a-11c of a color filter like examples 1 and 2, and correspond on the above-mentioned transparence substrate 14 (b).

Subsequently, melting fixing is carried out with heating and mold shaping of the pieces 11a-11c of a color filter which fitted into Crevices 12a-12c is carried out (c).

[0050] In this example, when the refractive index of the pieces 11a-11c of a color filter is larger than the above-mentioned transparence substrate 14, these pieces 11a-11c of a color filter work as a convex lens, and when reverse, they work as a concave lens.

[0051] According to this example, an optical element can be easily formed on a color filter. Since the above-mentioned convex lens has condensing nature, it can be used for the low image pick-up of a numerical aperture, and condensing of a display. Moreover, since the above-mentioned concave lens has optical diffusibility, the rise of the appearance of the numerical aperture of a display, a viewing-angle property improvement, etc. are possible for it.

[0052] Moreover, the configuration of not only a concave but arbitration is possible for the configuration of the base of the crevice established in the transparence substrate 14 in this example like this example.

[0053] The color filter unit used for the color filter of the 4th example of this invention at [example 4] drawing 5 is shown. That is, it fits into the corresponding crevice which made 1 set red and blue, and the green piece of a color filter, and was established in the transparence substrate like examples 1-3 by making this into a color filter unit in this example.

[0054] In this example, since the color array was decided within this color filter unit, a configuration without a symmetry axis is desirable so that it may not fit into a crevice in the condition of having been turned over. In this example, as shown in drawing 5 , it is a trapezoid and the color filter of a vertical stripe array can be formed easily.

[0055] Moreover, a scalene triangle as shown in drawing 6 is also used preferably. In this configuration, the color filter of a delta array can be formed easily.

[0056]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the color filter for image pick-up equipment and displays can be manufactured cheaply.

[0057] Moreover, if the quality of the material which has thermal resistance is used for the quality of the material of the piece of a color filter to be used, since thermal resistance is securable as it is, the high thermal-resistance color filter which can bear orientation film down stream processing of a liquid crystal display (LCD) can be offered. Furthermore, the color filter corresponding to detailed-izing can be offered by using ultra-fine processing technology for processing of the piece of a color filter.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-94825

(43) 公開日 平成8年(1996)4月12日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G02B 5/20	101			
G02F 1/1335	505			

審査請求 未請求 請求項の数13 F D (全7頁)

(21) 出願番号 特願平6-251546

(22) 出願日 平成6年(1994)9月21日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 星 淳一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 豊田 善雄 (外1名)

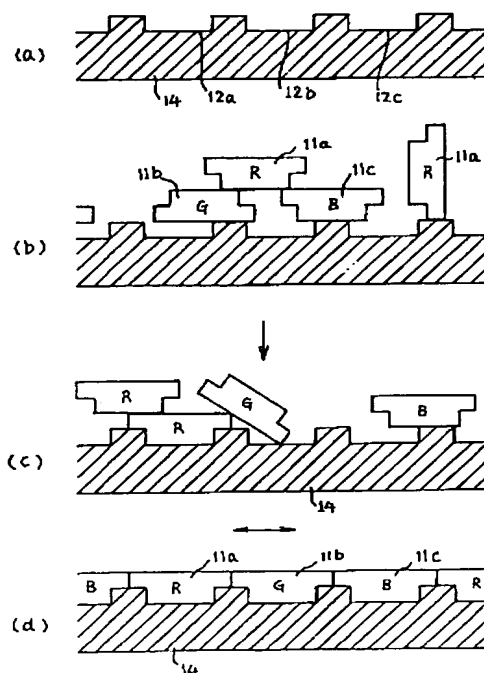
(54) 【発明の名称】 カラーフィルター及びその製造法

(57) 【要約】

【目的】 製造コストを削減したカラーフィルターの製造法を提供する。

【構成】 ガラス等透明基板14上に、形状の異なる凹部12a~12cを形成し、各凹部に対応する形状のカラーフィルター片11a~11cを該基板上に散布し、振動によりそれぞれ対応する凹部12a~12cに落下せしめた後、加熱してカラーフィルター片11a~11cと凹部12a~12cとを融着させる。

【効果】 高価なパターンニング工程を減ることなく、簡素な工程でカラーフィルターを製造できるため、製造コストが著しく削減される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 加色混色法によりフルカラー表示するためのカラーフィルターの製造法において、透明基板上に設けた、各色毎に、重ね合わせた際に互いに重ならず且つ一方に他方が入り込まない異なる形状を有する凹部に、各形状に対応する形状に成形した或いは対応する形状の凸部を有するカラーフィルター片を嵌合することを特徴とするカラーフィルターの製造法。

【請求項 2】 透明基板上に、細孔を有する型枠を載せ、該細孔をカラーフィルター片を嵌合する凹部とし、カラーフィルター片嵌合後に上記型枠を取り外すことを特徴とする請求項 1 のカラーフィルターの製造法。

【請求項 3】 透明基板上に、細孔を有する遮光層を形成し、該細孔をカラーフィルター片を嵌合する凹部とすることを特徴とする請求項 1 のカラーフィルターの製造法。

【請求項 4】 カラーフィルター片を透明基板上に散布し、振動を加えることによって該カラーフィルター片を対応する凹部に落下固定せしめることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のカラーフィルターの製造法。

【請求項 5】 カラーフィルター片と同様に、遮光片及び該遮光片を嵌合する凹部を基板上に形成し、カラーフィルター片の嵌合と同時に遮光片の嵌合を行なうことを特徴とする請求項 1 又は 4 のカラーフィルターの製造法。

【請求項 6】 加色混色法によりフルカラー表示するためのカラーフィルターの製造法において、透明基板上に設けた、対称軸を持たない形状の凹部に、該形状に成形した或いは該形状の凸部を有し、各色のカラーフィルター片を 1 個ずつ組合せてなるカラーフィルター単位を嵌合することを特徴とするカラーフィルターの製造法。

【請求項 7】 透明基板上に、細孔を有する型枠を載せ、該細孔をカラーフィルター単位を嵌合する凹部とし、カラーフィルター単位嵌合後に上記型枠を取り外すことを特徴とする請求項 6 のカラーフィルターの製造法。

【請求項 8】 透明基板上に、細孔を有する遮光性薄膜を堆積し、該細孔をカラーフィルター単位を嵌合する凹部とすることを特徴とする請求項 6 のカラーフィルターの製造法。

【請求項 9】 カラーフィルター単位が更に遮光片を有することを特徴とする請求項 6 のカラーフィルターの製造法。

【請求項 10】 カラーフィルター単位を透明基板上に散布し、振動を加えることによって該カラーフィルター単位を対応する凹部に落下固定せしめることを特徴とする請求項 6 ～ 9 のカラーフィルターの製造法。

【請求項 11】 カラーフィルター単位と同様に、遮光片及び該遮光片を嵌合する凹部を基板上に形成し、カラーフィルター単位の嵌合と同時に遮光片の嵌合を行なう

ことを特徴とする請求項 6 又は 10 のカラーフィルターの製造法。

【請求項 12】 請求項 1 ～ 11 の製造法により製造されたことを特徴とする、加色混色法によりフルカラー表示するためのカラーフィルター。

【請求項 13】 カラーフィルター間隙にブラックマトリクスとしての遮光層を有し、請求項 3、5、8、9、11 の製造法により製造されたことを特徴とする、混色法によりフルカラー表示するためのカラーフィルター。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、画像・映像等をフルカラー表示する表示装置、或いは撮像装置等に用いられるカラーフィルターに関する発明である。

【0002】

【従来の技術】 従来、カラーフィルターは、特定の波長の光のみを選択的に透過させる着色部分、光を遮光するブラックマトリクス（遮光部分）、光を透過する透明な電極、及び場合により光を集光するマイクロレンズアレイ等からなっていた。

【0003】 上記カラーフィルターの製造法としては、①染色法、②顔料分散法、③印刷法等が用いられている。①の染色法は、主に撮像装置に用いるカラーフィルターの製造法として利用されており、微細化が可能で、色の純度も良好である。また②の顔料分散法は、耐熱性が良い特徴を生かして液晶表示装置等に利用されている。

【0004】 また前記ブラックマトリクスは、外側からの外光の入射、反射によるコントラストの低下を防ぐために設けられる部材で、その素材としては従来の金属材料から反射率の低い酸化物、有機物に転換が図られているところである。

【0005】 また前記マイクロレンズアレイの製造法としては、熱可塑性の透明樹脂をパターニング後、加熱成形するのが一般的である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記①及び②の製造法はいずれもフォトリソグラフィによるパターニングを必要とするが、通常カラーフィルターは、赤・青・緑の 3 色を 1 単位とする加色混色法によりフルカラー表示を行なうため、各色毎にパターニング工程が必要となる。個々の画素自体は非常に小さく、その画素毎にカラーフィルターを対応させるため、カラーフィルター製造工程において、上記パターニング工程には高いアライメント精度が要求されている。その結果、製造工程が非常に高価なものとなっている。

【0007】 前記③の製造法はこの高価なパターニング工程を必要としないため、経済的には望ましい方法であるものの、当該製造法では、微細なパターンを形成できない、盛り上がりが生じる、画質が悪い、等の問題を

有しており、微細化の進むカラーフィルターには広く利用されていない。

【0008】更に、上記パターンニング工程は、ブラックマトリクス、マイクロレンズアレイの形成工程にも用いられており、全体としてカラーフィルターの製造工程は高価になっている。

【0009】本発明は上記問題点に鑑み、高価なパターンニング工程を安価な工程に変換し、製造工程のコストダウンを図ることを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段及び作用】本発明は、従来のパターンニング工程に変えて、比較的安価なモールド法或いはそれに類似の方法を用いることによって、安価にカラーフィルターを製造する方法及び該方法によるカラーフィルターを提供するものである。

【0011】即ち請求項1～5の発明は、各色毎に互いに重ならず、入り込まない異なる形状を設定し、該形状の凹部を透明基板に形成すると同時に、各色毎にフィルター片に対応する形状に形成するか、若しくはフィルター片に対応する形状の凸部を形成し、上記凹部に嵌合せしめることにより、カラーフィルターを製造することを特徴とする。この時、ブラックマトリクスも同様に、凹部と対応する遮光片を形成して各色のフィルターと同時に形成することもできる。また、細孔を有する遮光層によって凹部を形成し、ブラックマトリクスとする態様も本発明では好ましく用いられる。

【0012】請求項6～11の発明は、上記発明を応用し、3原色単位或いはこれに遮光片を加えたカラーフィルター単位を形成し、上記発明と同様に透明基板に形成した凹部に嵌合することを特徴とする。

【0013】また、請求項12及び13の発明は、上記製造法によって製造されたことを特徴とする、カラーフィルターである。

【0014】以下本発明を詳細に説明する。

【0015】先ず最初に各色毎にカラーフィルター片を用意する。各カラーフィルター片は、1画素に対応するものであり、その大きさは大略1画素分の大きさである。該カラーフィルター片は、色毎に外形が異なるか或いは異なる形状の凸部を有している。

【0016】一方、透明基板にカラーフィルターの色配列通りに、上記カラーフィルター片或いはその凸部が嵌合する凹部を形成する。本発明において、カラーフィルター片の外形或いは凸部と凹部の形状は、異なる色同士重ね合わせても互いに重ならず、また、一方に他方が入り込めないように設定されており、当然カラーフィルター片が裏返った場合も含む。従って、各凹部には予め決められた色のカラーフィルター片しか嵌合せず、他色のカラーフィルター片は構造的に嵌合できない。

【0017】本発明において、カラーフィルターがブラックマトリクスを有する場合、上記カラーフィルター片

と凹部の関係をそのまま当てはめて、遮光片と対応する凹部を形成し、1工程で同時にブラックマトリクスを形成することができる。また、透明基板上に、細孔を有する遮光層を設けてブラックマトリクスとすることもできる。この場合、細孔の形状が凹部の形状に対応する。また、同様に細孔を有する型枠を形成し、透明基板に載せて一時的に固定し、カラーフィルター片を嵌合させた後該型枠を取り外せば、該型枠は再使用できるため、透明基板に凹部を形成する工程が省け、より工程が簡略化される。但し、型枠を用いる場合には後で型枠を外すため、カラーフィルター片全体が凹部に嵌り込む必要があり、カラーフィルター片に凸部を設けて凹部と嵌合させる手段をとることはできない。

【0018】本発明において、カラーフィルター片及び遮光片を対応する凹部に嵌合する具体的な方法としては、これらの小片を凹部を形成した透明基板上に散布し、更に振動を加えることによって、各小片に基板（或いは型枠、遮光層）上を自由に回転移動させ、対応する凹部に落下させて嵌合する。

【0019】また、前記したマイクロレンズアレイを設ける場合にも、各レンズを上記カラーフィルター片とみなせば、上記本発明の製造法を利用することができる。

【0020】

【実施例】以下本発明を実施例により更に具体的に説明するが、本発明がこれらにより限定されるものではない。

【0021】【実施例1】図1に本発明第1の実施例のカラーフィルターを示す。図1(a)は平面図、(b)は(a)のA-A'断面図である。図中14は透明基板で、12a～12cは台形の色配列であるデルタ配列に対応した凹部、11a～11cはそれぞれ赤、緑、青に着色したカラーフィルター片であり、大きさは1画素に相応し、各色毎に外形が形状が異なり、外形よりも一回り小さい外形を有する凸部13a～13cをそれぞれ有している。上記カラーフィルター片の凸部13a～13cと凹部12a～12cは形状の一致度、及び密着性が良好で、接着剤により固着されているため、容易に剥がれる心配はない。

【0022】本発明で用いられる透明基板14としては、ガラス板や、石英、水晶、サファイア、ダイヤモンド等の透明性の高い基板を好適に用いることができる。また色配列も上記デルタ配列の他、ストライプやモザイク配列をとることができる。また更に、凹部12a～12cの深さはカラーフィルター片の凸部13a～13cが強固に嵌る深さであれば任意に設定することができる。

【0023】本発明においてカラーフィルター11a～11cの材質としては、エポキシ樹脂を始め、透明な樹脂やガラス、無機物を用いることができる。

【0024】本実施例では、嵌合に係る形状を台形とし

たが、本発明はこれに限定されず、多角形、楕円形、或いは任意の曲線を組合せた形状でも構わない。

【 0 0 2 5 】 図 2 に本実施例のカラーフィルターの製造工程を示す。図 2 に示すように、厚さ 1. 1 mm、大きさ 10. 4 インチ口のガラス板からなる透明基板 1 4 に、公知のレジスト印刷法及びウエットエッチング法によって、凹部 1 2 a ~ 1 2 c を形成する ( a ) 。凹部 1 2 a ~ 1 2 c は色配列 ( 5 4 0 × 3 × 4 8 0 縦ストライプ配列 ) に従った台形 ( 略 1 0 0 × 3 0 0 μ m<sup>2</sup> ) で、深さは 1 μ m である。1 2 a ~ 1 2 c はそれぞれ異なった形状である。

【 0 0 2 6 】 次いで公知の樹脂モールド法によって赤、緑、青に着色したエポキシ樹脂からなるカラーフィルター片 1 1 a ~ 1 1 c を用意する。該カラーフィルター片の厚さは 2 μ m で、その略半分が凹部 1 2 a ~ 1 2 c に嵌合する凸部 1 3 a ~ 1 3 c で、それぞれ対応する凹部 1 2 a ~ 1 2 c と同じ形状で且つ若干小さく成形されている。

【 0 0 2 7 】 上記カラーフィルター片 1 1 a ~ 1 1 c を凹部 1 3 a ~ 1 3 c 上に散布する ( ~ 1 0<sup>6</sup> 個 ) ( b ) 。

【 0 0 2 8 】 次いで、透明基板 1 4 に周波数数百 H z、振幅 ~ 1 0 0 μ m の横振動を加え、カラーフィルター片 1 1 a ~ 1 1 c を対応する凹部 1 2 a ~ 1 2 c に落下させる ( c ) 。一度対応する凹部に落ち込んだカラーフィルター片は、凹部の底面及び側面によって密着或いはブロックされ、ほとんどはずれなくなる。

【 0 0 2 9 】 上記カラーフィルター片 1 1 a ~ 1 1 c の凹部 1 2 a ~ 1 2 c への落下は確率過程であり、ある一定時間後には全部の凹部 1 2 a ~ 1 2 c がカラーフィルター片 1 1 a ~ 1 1 c で埋まり、若干余剰のカラーフィルター片 1 1 a ~ 1 1 c が残された状態となる ( d ) 。

【 0 0 3 0 】 その後、カラーフィルター片 1 1 a ~ 1 1 c と凹部 1 2 a ~ 1 2 c とを強固に固着するため、エポキシ樹脂が溶融する温度以上に加熱して、カラーフィルター片 1 1 a ~ 1 1 c の周囲を多少溶融し、凹部 1 2 a ~ 1 2 c と固着させ、本実施例のカラーフィルターが完成する。

【 0 0 3 1 】 本実施例においては、凹部 1 2 a ~ 1 2 c はレジスト印刷及びウエットエッチング法により形成したが、例えばガラスモールド法等他の方法を用いることができる。また、精度を高める上から、フォトリソグラフィのパターニング法が好適に用いられる。

【 0 0 3 2 】 また、カラーフィルター片 1 1 a ~ 1 1 c も、樹脂モールド法の他、断面が所定の形状の棒材をモールド法、圧延法等で形成し、該棒材を薄くスライスすることで形成しても良い。この微細なカラーフィルター片 1 1 a ~ 1 1 c の製造は、微細であるもののアライメントを必要としないため、フォトリソグラフィのパターニング法に比べて非常に安価である。また、用いるカラ

ーフィルター片 1 1 a ~ 1 1 c の数は、凹部 1 2 a ~ 1 2 c の数よりも多い程、早く全凹部が埋まる。ここで、凹部の係数 ( 画素数 ) を  $x_0$ 、カラーフィルター片 1 1 a ~ 1 1 c の係数を  $x$ 、+ a とすると、埋められていない残りの凹部  $x$  は、

$$-dx/dt = kx(x+a)$$

で表される微分方程式の解、

$$x/(x+a) = \{x_0/(x_0+a)\} e^{-kx_0 t}$$

で表される。これは余分な数  $a$  が大きくなると  $x$  は速く 0 に収束することを示している。

【 0 0 3 3 】 しかしながら、余剰のカラーフィルター片 1 1 a ~ 1 1 c が多過ぎると、カラーフィルター片 1 1 a ~ 1 1 c 同士が重なりあって動きにくくなるため、注意する必要がある。

【 0 0 3 4 】 また、振動手段も本実施例に限らず、任意の手段をとることができる。例えば、カラーフィルター片が回転し易くなるように、鉛直軸の回りの回転運動を透明基板 1 4 に加えても良い。但し、過度な振動は嵌合したカラーフィルター片 1 1 a ~ 1 1 c が凹部 1 2 a ~ 1 2 c より飛び出す要因となるため、好ましくない。目安としては、カラーフィルター片 1 1 a ~ 1 1 c の位置エネルギー  $mgh$  が透明基板 1 4 の振動によって得ることができる運動エネルギー  $(1/2)mv^2$  を下回らないことが必要である。

【 0 0 3 5 】 カラーフィルター片 1 1 a ~ 1 1 c の凹部 1 2 a ~ 1 2 c への落下は、本実施例では重力によっているが、例えば、鉛直な回転軸から一定の距離において基板を立て、上記回転軸の回りに回転させて生じる遠心力を利用しても良い。その際にはカラーフィルター片 1 1 a ~ 1 1 c の落下を妨害する大気を排除するため、系全体を真空中に保つことも考慮される。また、カラーフィルター片 1 1 a ~ 1 1 c に静電気が発生し、カラーフィルター片同士が付着して落下しにくくなる可能性もあることから、高湿度雰囲気、除電、イオンシャワー等の静電対策も有効である。

【 0 0 3 6 】 また、対応する凹部 1 2 a ~ 1 2 c に嵌合したカラーフィルター片 1 1 a ~ 1 1 c の飛び出し防止策としては、凹部底面の表面粗さを粗くし、摩擦力を高める方法がある。

【 0 0 3 7 】 いずれにしても、カラーフィルター片同士の付着は工程上望ましくないため、凹部とカラーフィルター片との密着力の向上対策は凹部側に施すのが望ましい。

【 0 0 3 8 】 本実施例においては、カラーフィルター片のみでなく、カラーフィルター片間隙に、遮光片と対応する凹部を形成し、カラーフィルター片と同時に嵌合して 1 工程でブラックマトリクスまで形成することができる。本発明において該遮光片の素材としては、カラーフィルター片の素材である樹脂に、カーボン等の黒色着色材、或いは金属等の光反射性微粒子を混合して用いるこ

とができる。

【0039】[実施例2] 図3に本発明第2の実施例であるカラーフィルターの製造工程を示す。

【0040】まず、ガラス板からなる透明基板14上に細孔15a~15cのあいた型枠16を載せる(a)。該型枠16は厚さ30 $\mu$ m程度の銅板であり、表面には離型剤が塗布されている。各細孔15a~15cは色配列に対応し、透明基板14上に載せた段階でカラーフィルター片13a~13cを嵌合させる凹部を形成する。従って、細孔15a~15cの形状は、色毎に異なっている。

【0041】次いで、実施例1同様にカラーフィルター片13a~13cを散布し、振動させることによって対応する細孔15a~15cに落下させる(b)。

【0042】その後加熱してカラーフィルター片13a~13cと透明基板14とを接着する(c)。型枠16には離型剤が塗布してあるため、型枠16とカラーフィルター片13a~13cが固着することはない。

【0043】型枠16を透明基板14から取り外すことによって本実施例のカラーフィルターが完成する(d)。

【0044】本実施例によれば、透明基板14に凹部を形成する必要がないため、安価にカラーフィルターを形成することができる。また、型枠16は上記銅板に限ることはなく、樹脂モールドの型枠として用いることができる素材であれば好適に用いることができる。

【0045】また、透明基板14とカラーフィルター片13a~13cとの固着方法としては、加熱溶融接着以外に、予め感熱接着剤を基板上に塗布しておいても良い。また、その場合には型枠16はエッチング等により除去しても構わない。

【0046】上記型枠16は、そのまま残してブラックマトリクスとして用いることが可能である。その場合、個別に型枠として形成せず、透明基板14上に遮光層を形成し細孔を設ける方が、工程の簡素化、コスト削減の上から望ましい。

【0047】[実施例3] 図4に本発明第3の実施例のカラーフィルターの製造工程を示す。

【0048】本実施例において、透明基板14上に形成された凹部12a~12cの底面は凹型の球面状である(a)。

【0049】上記透明基板14上に、実施例1、2同様、カラーフィルター片11a~11cを散布し、対応する凹部12a~12cに嵌合した(b)。次いで加熱により溶融固着し、凹部12a~12cに嵌合したカラーフィルター片11a~11cをモールド成形する(c)。

【0050】本実施例において、上記透明基板14よりもカラーフィルター片11a~11cの屈折率の方が大きい場合には、該カラーフィルター片11a~11cは

凸レンズとして働き、逆の場合には凹レンズとして働く。

【0051】本実施例によれば、容易に光学素子をカラーフィルター上に形成することができる。上記凸レンズは集光性を有するため、開口率の低い撮像、表示装置の集光に用いることができる。また、上記凹レンズは光拡散性を有するため、表示装置の開口率の見目のアップ、視角特性改善等が可能である。

【0052】また、本実施例において透明基板14に設けた凹部の底面の形状は、本実施例のように凹型に限らず、任意の形状が可能である。

【0053】[実施例4] 図5に本発明の第4の実施例のカラーフィルターに用いるカラーフィルター単位を示す。即ち、本実施例では、赤・青・緑のカラーフィルター片を1組とし、これをカラーフィルター単位として実施例1~3と同様に、透明基板に設けた対応する凹部に嵌合するものである。

【0054】本実施例においては、該カラーフィルター単位内で色配列が決まっているため、裏返った状態で凹部に嵌合しないように、対称軸を持たない形状が好ましい。本実施例では図5に示すように、台形であり、容易に縦ストライプ配列のカラーフィルターを形成できる。

【0055】また、図6に示すような不等辺三角形も好ましく用いられる。この形状では、容易にデルタ配列のカラーフィルターを形成することができる。

【0056】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、撮像装置、及び表示装置用のカラーフィルターを安価に製造することができる。

【0057】また使用するカラーフィルター片の材質に耐熱性を有する材質を用いれば、そのまま耐熱性を確保できるため、例えば液晶表示装置(LCD)の配向膜処理工程に耐え得るような高耐熱性カラーフィルターを提供することができる。更に、カラーフィルター片の加工に微細加工技術を使用することにより、微細化に対応したカラーフィルターを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第1の実施例のカラーフィルターを示す図である。

【図2】本発明第1の実施例のカラーフィルターの製造工程を示す図である。

【図3】本発明第2の実施例のカラーフィルターの製造工程を示す図である。

【図4】本発明第3の実施例のカラーフィルターの製造工程を示す図である。

【図5】本発明第4の実施例のカラーフィルター単位を示す図である。

【図6】本発明第5の実施例のカラーフィルター単位を示す図である。

【符号の説明】

11a~11c カラーフィルター片

12a~12c 凹部

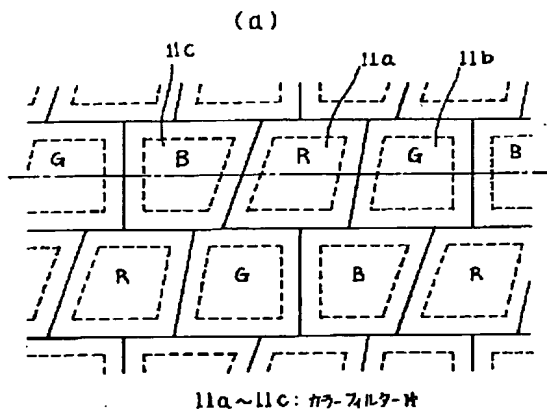
13a~13c 凸部

14 透明基板

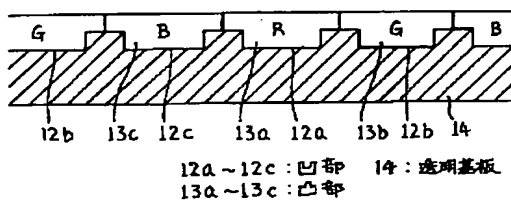
15a~15c 細孔

16 型枠

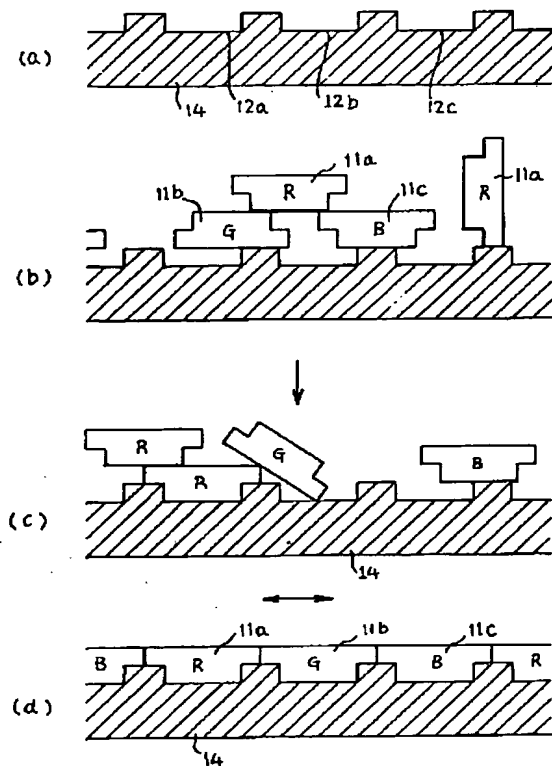
【図1】



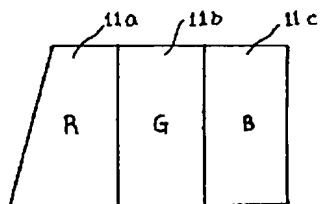
(b)



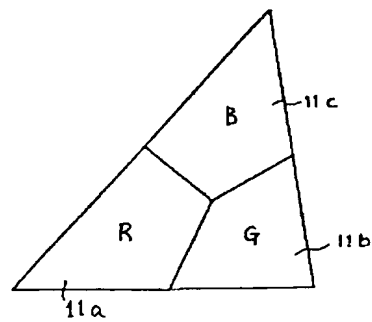
【図2】



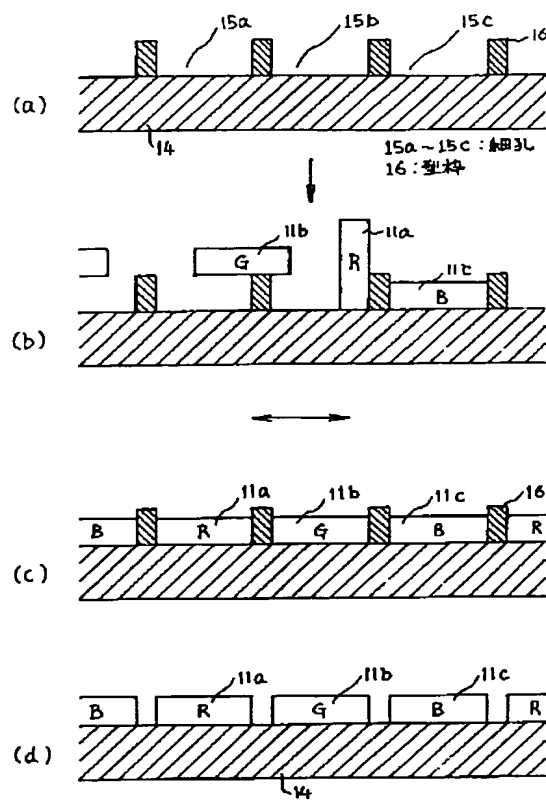
【図5】



【図6】



【図 3】



【図 4】

